



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Universidad del Perú. Decana de América  
Facultad de Ciencias Físicas  
Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos

**Diseño y cálculo de sistema de ventilación para el  
estacionamiento del sótano en la Escuela Nacional de  
Control de la Contraloría**

**MONOGRAFÍA TÉCNICA**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos

**AUTOR**

Alan César CASTILLO MENDOZA

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Castillo, A. (2018). *Diseño y cálculo de sistema de ventilación para el estacionamiento del sótano en la Escuela Nacional de Control de la Contraloría*. [Monografía Técnica de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---



# UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, Decana de América)

## FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA DE FLUIDOS

#### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE MONOGRAFÍA TÉCNICA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO DE FLUIDOS POR LA MODALIDAD M3, SUFICIENCIA PROFESIONAL

Siendo las 16:00 horas del día martes 31 de julio de 2018 en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, bajo la presidencia del Dr. Ing. ELMER RAUL VARGAS RONCAL y con la asistencia del Ing. CARLOS ADOLFO LOZADA PEDRAZA y de la Ing. MARÍA DEL PILAR CHÁVEZ LIZAMA miembros del Jurado Examinador de Monografía Técnica, de conformidad con la Resolución Rectoral N° 01934-R-02 que aprueba las diferentes modalidades de titulación profesional, se dio inicio a la Sesión Pública de Sustentación de Monografía Técnica en la que el Bachiller CASTILLO MENDOZA ALAN CÉSAR puso a consideración del Jurado Examinador su trabajo de Monografía Técnica como parte de los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos por la Modalidad M3, Suficiencia Profesional.

El Presidente del Jurado Examinador dio lectura del Resumen del Expediente e invitó al Bachiller CASTILLO MENDOZA ALAN CÉSAR, a realizar la exposición de su trabajo titulado "DISEÑO Y CÁLCULO DE SISTEMA DE VENTILACION PARA EL ESTACIONAMIENTO DEL SOTANO EN LA ESCUELA NACIONAL DE CONTROL DE LA CONTRALORÍA" durante un tiempo de 30 minutos.

Concluida la exposición del candidato, y luego de las preguntas de rigor de parte del Jurado Examinador, el Presidente invitó al Bachiller a abandonar momentáneamente la sala de sesión para dar paso a la deliberación y calificación correspondiente. Se procedió a promediar la nota final obtenida en los cursos del Ciclo de Actualización Profesional (CAP), y el resultado se promedió a su vez con la nota de sustentación de la monografía para hallar el promedio final.

Al término de la deliberación del jurado, se invitó al candidato a regresar a la sala de sesión para dar lectura a la calificación final obtenida, la misma que fue:

*Dieciséis* ..... 16.....

El Presidente del Jurado Examinador, Dr. Ing. ELMER RAUL VARGAS RONCAL, a nombre de la Nación y de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, declaró al Bachiller ALAN CÉSAR CASTILLO MENDOZA Ingeniero Mecánico de Fluidos.

Siendo las ...16... horas del mismo día, se levantó la sesión.

Msc. Ing. ELMER RAUL VARGAS RONCAL  
Presidente de Jurado Examinador

Ing. CARLOS ADOLFO LOZADA PEDRAZA  
Miembro de Jurado Examinador

Ing. MARÍA DEL PILAR CHÁVEZ LIZAMA  
Miembro de Jurado Examinador

## **Resumen**

El presente trabajo monográfico, consiste en el diseño de un sistema de extracción mecánica e inyección de aire (ventilación mecánica), para un estacionamiento que comprende un nivel, perteneciente a una entidad del estado, con el fin de mantener la concentración de monóxido de carbono por debajo de los 50 ppm, cumpliendo con los requerimientos de diversas normas nacionales e internacionales, de acuerdo a lo especificado por la Asociación Americana de ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE) y que a su vez cumpla con 5 renovaciones por hora, en donde menciona en la norma nacional vigente de edificaciones (RNE), con el propósito de obtener una óptima distribución de aire por todo el estacionamiento de la entidad, evitando que los gases se desplace a los niveles superiores. El diseño de los ductos de extracción de monóxido de carbono, se hace uso de los cálculos de las pérdidas de presiones que se van presentando en todo el recorrido del conducto, obtención del consumo eléctrico del equipo ventilador seleccionado (extractor e inyector centrifugo).

Palabras clave: extracción, monóxido, sistema, conducto, gases.